

Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit
Band: 18 (1927)
Heft: 5

Artikel: Zuckerbestimmung in Schokolade
Autor: Müller, Wilhelm / Werder, J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-984153>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Weitere Anwendungsmöglichkeiten der Methode könnten sich in der Serologie und Immunitätsforschung finden lassen, wo es sich darum handelt, den Eiweissgehalt einer Lösung kennen zu lernen und nur wenig Material vorhanden ist oder wo der Gehalt einer Bakterienaufschwemmung bestimmt werden soll. Ich habe mich überzeugt, dass Presshefe mit Leichtigkeit durch unser Chromsäurereagens verbrannt wird und dasselbe wird auch für Bakterien der Fall sein. Man kann sich also mit wenigen mg Material und in kürzester Zeit Rechenschaft über den Gehalt geben, vorausgesetzt, dass der Nährboden quantitativ entfernt ist. Solche Aufschwemmungen sollte man aber nicht etwa eintrocknen lassen, da sonst die Verbrennung weniger leicht erfolgen dürfte.

Da Essigsäure nicht angegriffen wird, können alle möglichen mit Bleiacetaten fällbare Körper bestimmt werden, sei es, dass man den Chromsäureverbrauch vor und nach der Ausfällung bestimmt oder dass man die Bleisalze mit Schwefelsäure zersetzt und die Lösung in Reaktion bringt.

Ferner liesse sich etwa bei auf biologischem Wege entstandenen flüchtigen Säuren rasch feststellen, ob Essigsäure vorliegt bzw. ob sie einen wesentlichen Teil der Säuren ausmacht.

Nächstens hoffe ich über Anwendungen der Methode in der Fettanalyse berichten zu können.

Zusammenfassung. Die Verbrennungsmethode organischer Verbindungen mit Bichromat und Schwefelsäure, welche der *Bang'schen* Mikrofettbestimmung zu Grunde liegt, wurde auf eine Reihe von Verbindungen angewendet. Es werden Vorschläge gemacht, die Methode in der Lebensmittelchemie und Biochemie da und dort anzuwenden.

Zuckerbestimmung in Schokolade.

Von Dr. WILHELM MÜLLER.

(Aus dem Laboratorium des Eidgenössischen Gesundheitsamtes,
Vorstand: Dr. J. Werder.)

Im Schweiz. Lebensmittelbuch ¹⁾ sind zur Bestimmung des Zuckers in Schokolade 3 Methoden angegeben, eine *gravimetrische* und zwei *polarimetrische*. Das *gewichtsanalytische* Verfahren ist ziemlich umständlich und zeitraubend, da die Schokolade entfettet, mit Alkohol extrahiert und der Auszug destilliert werden muss, ehe man an die Inversion und die eigentliche Zuckerbestimmung gehen kann. Die *polarimetrische* Methode von *Welmans*, die im Lebensmittelbuch an 2. Stelle steht, ist ebenfalls langwierig und gibt — wie man mir mitteilte — unsichere Werte. Ich selbst habe sie

¹⁾ Schweiz. Lebensmittelbuch, 3. Aufl., 207 (1917).

nie angewandt und kann deshalb kein Urteil darüber fällen. Das weitaus kürzeste und einfachste Verfahren ist das im Lebensmittelbuch als letztes aufgeführte, ebenfalls *polarimetrische*, bei welchem das Schokoladepulver mit warmem Wasser durchgeschüttelt und das klare Filtrat nach dem Ausfällen der Eiweisstoffe mit Bleiessig polarisiert wird.

Ausser den 3 genannten Methoden findet sich im Lebensmittelbuch noch ein spezielles gravimetrisches Verfahren zur Bestimmung des Milchzuckers und Rohrzuckers in Milkschokolade²⁾. Die von *v. Fellenberg* hierfür ausgearbeitete Vorschrift ist jedoch nicht nur für Milch-, sondern auch für gewöhnliche Schokolade verwendbar und wird im Eidg. Gesundheitsamt für die Zuckerbestimmung in Militärschokoladen benützt.

Da in den Kreisen der Kantonschemiker die Meinung geäussert wurde, die nach den verschiedenen Zuckerbestimmungsmethoden ermittelten Werte stimmten nicht überein, erhielt ich den Auftrag, vergleichende Untersuchungen anzustellen, und will nun im folgenden hierüber berichten.

Als Material dienten von der Firma *Suchard* in höchst verdankenswerter Weise eigens für meine Untersuchungen hergestellte, natürlich nicht für den Handel bestimmte Schokoladetypen, für deren Ueberlassung ich hier danke.

Sie sind in den Tabellen mit A, B, C, D, E bezeichnet. A, B, C, D sind Tafeln, E ist Pulver. Die Zusammensetzung der Typen ist folgende:

	Zucker	Kakaomasse	Kakaofett
	%	%	%
A	40	60	0
B	50	50	0
C	60	20	20
D	50	40	10
E	70	30	0

Ich verglich folgende 3 Arbeitsverfahren miteinander:

1. *Gravimetrische* Methode nach *v. Fellenberg* 2);
2. » » » *Jeanprêtre*;
3. *Polarimetrische* » des *Schweiz. Lebensmittelbuches* 3).

Zunächst einige Worte über die Ausführung der verschiedenen Methoden. *Nr. 1* und *3* sind im Lebensmittelbuch genau beschrieben, sodass ich nur auf die betreffenden Vorschriften verweisen kann. *Methode Nr. 2* wurde im kantonalen Laboratorium in Neuchâtel ausgearbeitet und besteht in folgendem:

2 g Schokoladepulver werden in einem dickwandigen Reagensglas, das in die *Gerber'sche* Zentrifuge passt, mit Aether extrahiert (siehe Fettbestimmung in Schokolade), die letzten Aetherspuren verjagt und der Rückstand je 5 Minuten mit 40, 30 und 20 cm³ Wasser zentrifugiert.

²⁾ Schweiz. Lebensmittelbuch, 3. Aufl., 211 (1917).

³⁾ Schweiz. Lebensmittelbuch, 3. Aufl., 208 (1917).

Tab. 1.

Schokoladentyp	Zucker- gehalt	Gravimetrische Methode nach				Polarimetrische Methode des Lebensmittelbuches	
		von Fellenberg		Jeanprêtre		Gefundener Rohrzucker	Abweichung vom theoretischen Wert
		Gefundener Rohrzucker	Abweichung vom theoretischen Wert	Gefundener Rohrzucker	Abweichung vom theoretischen Wert		
	0/0	0/0		0/0		0/0	
A	40,00	39,59	— 0,41	39,74	— 0,26	37,60	— 2,40
		39,78	— 0,22	39,24	— 0,76	38,40	— 1,60
		40,04	+ 0,04	38,83	— 1,17	39,27	— 0,73
		40,23	+ 0,23	38,71	— 1,29	39,80	— 0,20
		40,31	+ 0,31	38,37	— 1,63	40,00	0,00
		40,31	+ 0,31	37,61	— 2,39	41,13	+ 1,13
		40,31	+ 0,31	—	—	—	—
		40,08	+ 0,08	38,75	— 1,25	39,37	— 0,63
B	50,00	—	—	47,83	— 2,17	49,60	— 0,40
		49,58	— 0,42	48,86	— 1,14	49,67	— 0,33
		50,11	+ 0,11	49,09	— 0,91	49,93	— 0,07
		50,19	+ 0,19	49,85	— 0,15	50,31	+ 0,31
		50,26	+ 0,26	49,92	— 0,08	51,40	+ 1,40
		—	—	50,04	+ 0,04	—	—
		—	—	—	—	—	—
		50,04	+ 0,04	49,27	— 0,73	50,18	+ 0,18
C	60,00	59,80	— 0,20	59,65	— 0,35	58,23	— 1,77
		59,80	— 0,20	59,46	— 0,54	58,31	— 1,69
		59,92	— 0,08	59,31	— 0,69	59,67	— 0,33
		60,11	+ 0,11	58,93	— 1,07	59,93	— 0,07
		—	—	—	—	62,07	+ 2,07
		—	—	—	—	—	—
		59,91	— 0,09	59,34	— 0,66	59,64	— 0,36
D	50,00	50,11	+ 0,11	49,50	— 0,50	47,33	— 2,67
		50,19	+ 0,19	49,54	— 0,46	48,00	— 2,00
		50,38	+ 0,38	49,54	— 0,46	50,23	+ 0,23
		50,42	+ 0,42	50,04	+ 0,04	51,07	+ 1,07
		—	—	—	—	—	—
		50,28	+ 0,28	49,66	— 0,34	49,16	— 0,84
E	70,00	68,96	— 1,04	68,85	— 1,15	66,77	— 3,23
		70,40	+ 0,40	69,15	— 0,85	67,73	— 2,27
		70,44	+ 0,44	69,38	— 0,62	69,31	— 0,69
		70,44	+ 0,44	69,76	— 0,24	69,77	— 0,23
		70,52	+ 0,52	69,80	— 0,20	70,31	+ 0,31
		70,71	+ 0,71	70,06	+ 0,06	—	—
		—	—	—	—	—	—
		70,25	+ 0,25	69,50	— 0,50	68,78	— 1,22

Die wässrigen Auszüge werden in einem 100 cm³-Kölbchen mit 0,5 cm³ Bleiessig (spez. Gewicht 1,235) versetzt, zur Marke ergänzt und filtriert. 50 cm³ des klaren Filtrats werden invertiert und der Zucker wie üblich nach *Allihn* bestimmt.

Die nach den 3 eben genannten Methoden ermittelten *Zuckerwerte* sind in der *Tabelle 1* zusammengestellt. Sie enthält ausserdem die aus den Parallelbestimmungen berechneten *Mittelwerte* (fettgedruckt), sowie die jeweiligen *Abweichungen* vom wirklichen Zuckergehalt der betreffenden Probe.

Was ist nun massgebend für die Genauigkeit einer Methode, *Mittelwert* oder Grösse der jeweiligen *Schwankung*?

Da die *arithmetischen Mittel* von der Zahl der ausgeführten Parallelbestimmungen abhängen, können sie meines Erachtens nicht als Wertmesser für die Zuverlässigkeit eines Verfahrens dienen. Die *Amplitude der Abweichungen* dagegen, die umso geringer ist, je konstanter die Analysenwerte sind, ist ein Kriterium für die Güte der Methode.

Von diesem Gesichtspunkt aus kommt, wie aus *Tabelle 2* ersichtlich, den 3 Verfahren in Bezug auf Genauigkeit folgender Rang zu:

v. *Fellenberg*, *Jeanprêtre*, *Lebensmittelbuch*.

Tab. 2. *Amplituden der Abweichungen der gefundenen Werte vom theoretischen Zuckergehalt.*

Schokoladetyt	Methode v. Fellenberg	Methode Jeanprêtre	Methode Lebensmittelbuch
	%	%	%
A	0,72	2,39	3,53
B	0,68	2,21	1,80
C	0,31	1,07	3,84
D	0,42	0,54	3,74
E	1,75	1,21	3,54

Würde man zur Beurteilung auf die *Mittelwerte* abstellen (siehe Tab. 1), so bestünde die Reihenfolge:

v. *Fellenberg*, *Lebensmittelbuch*, *Jeanprêtre*,

In beiden Ranglisten steht die Methode v. *Fellenberg* obenan; sie ist demnach — hält man die Konstanz der *Einzelwerte* oder die Annäherung der *Mittelwerte* an die Theorie für ausschlaggebend — die genaueste. Das Verfahren nach *Jeanprêtre* und die *Polarisationsmethode* des *Lebensmittelbuches* geben nach meinen Untersuchungen weniger zuverlässige und weniger konstante Resultate.